

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1932

N°

THESE

18

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1932

PAR

Pierre STRACK

né le 8 juin 1906 à Soufflenheim (Bas-Rhin)

De la Chute des Globules Rouges et son Importance en Gynécologie Canine

JURY { *Président:* M. Champy Prof. à la Faculté de Médecine
 { *Assesseurs:* { M. Lesbouyries (Professeurs à l'Ecole Na-
 { M. Nicolas (tionale Vétér. d'Alfort)

STRASBOURG

Librairie Universitaire d'Alsace

1932

**De la Chute des Globules rouges
et
son Importance en Gynécologie Canine**

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1932

N° 18

THESE
POUR LE
DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1932

PAR

Pierre STRACK

né le 8 juin 1906 à Soufflenheim (Bas-Rhin)

**De la Chute des Globules Rouges
et
son Importance en Gynécologie Canine**

JURY { *Président:* M. Champy Prof. à la Faculté de Médecine
 { *Assesseurs:* { M. Lesbouyries (Professeurs à l'Ecole Na-
 { M. Nicolas (tionale Vétér. d'Alfort)

STRASBOURG
Librairie Universitaire d'Alsace
1932

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires: MM. P.-J. CADIOT et H. VALLEE

Directeur: M. E. NICOLAS

Professeurs honoraires: MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires, P.-J. CADIOT, H. VALLEE.

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale	MAIGNON.
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie	NICOLAS.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique; Zoologie ..	HENRY.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique; sémiologie et propédeutique, jurisprudence	ROBIN.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure	COQUOT.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique; médecine opératoire, obstétrique	LESBOUYRIES.
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique	PANISSET.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique; autopsies	PETIT.
Zootecnie et économie rurale	DECHAMBRE.
Agronomie, botanique et hygiène; matière médicale	{ DECHAMBRE et HENRY.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale	
	VERGE.

PROFESSEURS AGREGES

M. LESBOUYRIES

CHEF DE TRAVAUX AGREGÉ

SIMONNET

CHEFS DE TRAVAUX

MM. MONVOISIN.
VALADE.

MOUSSU (R.)
BRION.



La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MON JURY



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547505_0059

INTRODUCTION.

A la recherche d'un sujet de thèse au laboratoire de pathologie bovine et d'obstétrique, sous la direction de notre aimable maître, le professeur LESBOUYRIES, nous avons choisi *la chute des globules rouges et son importance en gynécologie canine*. Au but d'une obligation scolaire à remplir nous croyons associer celui d'une utilité en clinique canine.

Bien que en Médecine vétérinaire on exploite les caractères hématologiques de la chute des globules rouges depuis 1913, date à laquelle E. CESARI montra le premier son utilité dans le diagnostic de la typho-anémie des équidés, on ignore encore à peu près tout de sa valeur sémiologique en pathologie équine: Quant à la pathologie canine elle n'a jamais reconnu l'utilité de la mesure de la chute des globules rouges. Quand on en a parlé c'était pour la repousser d'avantage.

Pendant ce temps des travaux importants ont été élaborés en hématologie humaine dans le but d'expliquer ce phénomène complexe qu'est la chute des globules rouges. Des laboratoires entiers, comme celui de HOEBER, à Kiel, et de nombreux chercheurs ainsi qu'en témoigne notre bibliographie se sont occupés de cette question. Grâce à

tous ces efforts réunis et comparés on se fait, à l'heure actuelle, une idée assez exacte du phénomène de la chute globulaire. Parallèlement à l'opinion sur la chute globulaire a évolué l'emploi de ce procédé hématologique en clinique humaine si bien qu'aujourd'hui on lui reconnaît une valeur sémiologique réelle et fréquemment exploitée. Dans ces travaux, la part apportée par les vétérinaires est minime, à notre avis pour deux raisons: d'une part, parce que l'étude du phénomène est du domaine de la chimie-physique donc de spécialiste et d'autre part le phénomène de la chute des globules du cheval — presque toujours envisagé — diffère beaucoup trop de celui étudié par les hématologues en médecine humaine. De plus, mal documentés sur l'état de la question en médecine humaine, les vétérinaires ont toujours demandé des réactions spécifiques comme le prouve la tendance toujours actuelle de l'étude de la chute globulaire dans le diagnostic de la typho-anémie des équidés et quelques essais entrepris sur la vitesse de chute et la gestation. Enfin le mépris que connaît la recherche de la vitesse de chute en clinique canine trouve peut-être son explication dans ce fait que cette recherche n'a pas été *comparative*; une seule mesure ne peut, très souvent, pas suffir.

Nous verrons, au cours de ce travail, que, la très grande analogie entre le phénomène de la chute globulaire chez l'homme et chez le chien permet d'adopter, pour cette espèce domestique, la conception des hématologues de l'autre méde-

cine sur l'utilité sémiologique de la vitesse de chute.

Dans ce travail nous nous proposons donc de transposer, autant que faire se peut, les connaissances des médecins sur le phénomène de la chute globulaire et son importance en pathologie en les adoptant à l'étude hématologique de certaines de nos espèces domestiques et plus particulièrement à la gynécologie canine.

Nous avons dans un premier chapitre, parlé de l'ancienne chute globulaire, celle que connaissait et honorait la médecine humorale, pour exposer ensuite comment, à la suite de constatations faites par ROBIN FAHRAEUS, se complètent les principales études entreprises pour arriver à une hypothèse satisfaisante du phénomène de la chute globulaire.

Un deuxième chapitre sera consacré à la description, à l'utilisation et à l'appréciation des différentes techniques en usage en médecine humaine et vétérinaire avec une mention particulière pour la technique que nous préconisons pour l'étude du sang de chien.

Enfin nous envisagerons l'importance clinique de la mesure de la vitesse de la chute en général et en gynécologie canine en particulier.

DEFINITION.

On entend par chute des globules rouges, ou plus couramment, par *sédimentation* du sang, un phénomène physico-chimique complexe ,aboutissant après un temps plus ou moins long, à la séparation du sang placé dans certaines conditions, en deux zones: une supérieure claire et une inférieure contenant, plus ou moins tassés, les éléments figurés du sang initialement en suspension homogène. Ainsi, on distingue une sédimentation *in vivo* et une sédimentation artificielle.

Dans un organisme vivant l'activité du cœur, des vaisseaux eux-mêmes et des muscles s'oppose à la production du phénomène de la sédimentation — mais il suffit de ligaturer un vaisseau (expérience de Fahraens) pour que immédiatement le phénomène commence ,avec une intensité toutefois fort différente suivant le sang envisagé. Pour voir le phénomène se produire dans le milieu extérieure, il faut que le sang ait une forte tendance à déposer en même temps qu'une faible coagulabilité, ou bien qu'il soit préalablement rendu incoagulable.

Normalement l'étude de la sédimentation s'entend de la recherche de la vitesse de chute des éléments figurés du sang rendu incoagulable. Assez souvent on l'appelle sédimentation spontanée

par opposition à la sédimentation artificielle ou centrifugation.

Le mot sédimentation, qui vient du latin *side-re*, s'asseoir, est couramment employé en géologie, où il signifie la formation au fond des eaux, d'un dépôt, *sous la seule influence du poids des corps en suspension.*

Cette image, ne pouvant s'appliquer au phénomène défini, il vaut mieux, pour ne préjuger de rien, l'appeler: *chute globulaire.*

CHAPITRE I.

LE PHENOMENE DE LA CHUTE DES GLOBULES ROUGES.

A. Etat de la question à l'époque de la médecine humorale.

Le phénomène de la chute des globules rouges du sang ou, sa «stabilité des suspensions» comme l'appelle ROBIN FAHRAEUS, a joué un rôle théorique et pratique important dans l'histoire de la médecine humorale. Les hématologistes d'alors avaient fort bien étudié la question, mais leurs connaissances tombèrent dans l'oubli complet en même temps que surgit la théorie cellulaire que le prestige considérable de VIRCHOW, son créateur, imposa à toute la pathologie.

On peut dire, qu'en 1917, FAHRAEUS fit une réelle découverte en publiant ses observations sur l'accélération de la vitesse de chute des globules rouges chez la femme enceinte. C'est à lui que revient le mérite d'avoir su intéresser à nouveau l'hématologie moderne au phénomène de la chute globulaire et à tous les bénéfices qu'actuellement nous savons en tirer.

Du temps de la pathologie humorale, on attribuait une grande importance sémiologique à la couche de fibrine coagulée, qui fréquemment couvrit le sang de saignée. On considérait même cette couche de gelée ainsi formée comme la «*materia morbi*» et le médecin d'alors cherchait à la dissiper par la répétition des saignées. Effectivement cette gelée n'existe pas à la surface d'un sang normal. Elle fut donc considérée comme caractéristique des affections inflammatoires ou phlegmaties d'où son nom de: *crusta phlogistica*. Celle-ci devait être d'autant plus importante et plus ferme que la maladie était grave. Elle était considérée comme constante dans la pleurésie, la pneumonie, le mal de Bright, la tuberculose pulmonaire. Une deuxième catégorie de sangs, avec une *crusta* épaisse plus translucide et fragile, fut rapportée aux maladies fébriles: les pyrexies. Chose curieuse, le même phénomène a été noté dans la gestation et même exploité pour le diagnostic. NASSE cite un médecin français qui diagnostiqua de cette façon, une gestation dissimulée. Dans beaucoup d'autres états pathologiques le diagnostic fut posé, ou au moins précisé, par l'inspection de la *crusta*. On conçoit ainsi la grande importance pathologique du phénomène de la chute des globules rouges, bien qu'il ne fut jamais question de chute globulaire, expression se rapportant à l'interprétation du phénomène.

Celle-ci n'a été étudiée qu'au 18ème siècle. En 1772, l'anglais HEWSON démontra, par des expé-

riences, que la crusta était due à une chute des globules rouges, chute favorisée par la lenteur plus ou moins grande de la coagulation du plasma. Il démontra que le sang à crusta était toujours un sang à coagulation ralentie. Puis, HERRMANN NASSE, démontra que le facteur essentiel de formation de la crusta n'était pas la diminution de la coagulabilité du sang, signalée par HEWTON, mais le pouvoir du sang de déposer plus vite que normalement. NASSE montra, dans des expériences qui pourraient passer pour classiques que ce pouvoir du sang était dû à la tendance des globules rouges de se collecter. Cette agglomération, diminuant la surface des éléments primitivement isolés dans le plasma, facilite la chute des globules rouges. Il expliqua ainsi, pourquoi avant lui, JOHN HUNTER avait constaté que l'on pouvait prédire si tel ou tel sang aurait ou n'aurait pas une crusta. JOHN HUNTER avait vu que le sang à crusta était uniquement celui qui, étalé sur une lame de verre, manquait d'homogénéité. En plus, HUNTER en introduisant des globules de sang normal dans un plasma de sang malade, a montré que la cause essentielle de la chute globulaire se trouvait dans l'état du plasma.

JEAN MULLER s'attacha surtout à rechercher la substance capable d'influencer la chute des globules rouges. La simple observation que le sang défibriné déposait beaucoup moins vite que le sang non défibriné et que, par ailleurs, cette fibrine était plus abondante dans les sangs à crusta,

lui permit d'accuser la fibrine soluble comme cause importante de la vitesse de chute du sang.

Mais NASSE fit remarquer que, malgré tout, il exista des différences entre la façon de déposer du sang malade défibriné et celle du sang normal et qu'il devait donc y avoir d'autres facteurs que le taux de fibrine à l'origine d'une chute globulaire accélérée.

Les théories de VIRCHOW jettèrent dans l'oubli complet toutes ces données sur la formation de la crusta. Personne n'osa plus en parler tellement les nouvelles théories s'imposaient.

On comprend alors que ce fut une découverte quand, le 1. décembre 1917, au congrès chirurgico-gynécologique de Stockholm, ROBIN FAHRAEUS publia ses observations «sur l'instabilité du sang et spécialement chez les femmes enceintes».

Peu de temps après, LINZENMEIER mit sur pieds une méthode de mesure permettant de faciliter l'exploitation du nouveau champ d'action. Depuis ce temps de nombreux auteurs ont étudié la question si bien qu'aujourd'hui il nous est possible de nous faire une idée, assez exacte, du mécanisme et de l'importance pratique de la chute des globules rouges.

B. Les données modernes sur la chute des globules rouges.

Nous pouvons considérer le sang comme une suspension des globules dans le plasma où ces glo-

bules, par suite d'une différence de sensité (0,08) en leur faveur, tendent à se poser. Cette tendance existe *in vivo* comme nous l'avons vu en définissant le phénomène de la chute.

La vitesse de sédimentation des corpuscules d'une suspension est donnée par la loi de Stokes, mais cette loi n'est applicable qu'à des petites vitesses, si les particules en suspension ne sont pas troublés dans leur mouvement de descente c.-à-d. si la colonne liquide est importante et en plus, si les particules en suspension ne sont pas trop concentrées. Ces conditions ne sont jamais réunies dans la chute des globules rouges et la loi de Stokes ne peut s'appliquer. Elle peut nous donner des indications sur les suspensions artificielles, à petite concentration des globules; alors — et dans ces conditions seulement — on peut dire, avec BURKER, que le volume et le poids spécifique des globules influe sur la vitesse de chute de ces globules. De plus dans le sang humain les globules se touchent formant des agrégats qui, du point de vue hydrodynamique, se comportent comme des particules plus ou moins volumineuses.

Cependant *le nombre des globules du sang* paraît avoir une certaine importance. Pensons par exemple à la grande accélération de la vitesse de chute du sang des chevaux à anémie grave. De plus en abaissant le taux globulaire de un million, on double la vitesse de chute de ce sang modifié. (LINZENMEIER).

Mais la faculté de s'empiller et de s'agglomérer des globules rouges est un facteur de chute bien plus important, c'est même le seul important. En examinant au microscope une chute globulaire on observe de nombreux agrégats qui se désagrègent plus ou moins facilement, suivant qu'il s'agit d'un simple empilage ou d'une agglomération vraie. Dans une chute accélérée il y a formation d'agglomérations difficilement réductibles, alors qu'une chute de sang normal ne montre que des amas de globules simplement empillés, reprenant facilement leur état initial. Le pouvoir d'agglutiner des globules rouges est jusqu'à un certain point, parallèle à la vitesse de chute des globules et l'on peut dire que celle-ci mesure le degré d'instabilité du sang.

Pour une raison d'hydrodynamique pure, les agrégats doivent se déposer plus rapidement que les globules isolés puisque la formation d'agrégat a diminué la surface libre des globules composant l'agrégat et de ce fait la résistance à la chute est amoindrie. Mais cette observation, que FAHRAEUS a faite, sans savoir que NASSE l'avait publiée avant lui, ne fit que déplacer le problème. On se demandait maintenant comment prenait naissance cette instabilité sanguine.

Bien que cette agglutination ne soit pas la même que celle connue en sérologie — puisque celle qui nous occupe est réversible — il y a des analogies qui ont fait adopter les théories de l'agglutination sérologique. Les deux plus connues sont:

1° celle de GRUBER, adoptée par ARRHEENIUS; elle explique l'agglutination des globules rouges comme les anciens hématologues par «la gluance» des surfaces cellulaires.

2° la théorie colloïdo-chimique qui voit dans l'agglutination un phénomène d'absorption dû à une diminution de la charge électrique des cellules.

FAHRAEUS se prononça d'abord pour cette dernière manière de voir et alla entreprendre une série d'expériences à l'Institut Høeher de Kiel. Voici comment, en quelques mots, raisonnent les adhérents de la théorie colloïdo-chimique:

La stabilité du sang, comme celle de toute suspension colloïdale, est due à ce que les globules rouges portent des charges électriques égales et de même sens. Ils se repoussent donc réciproquement dans les conditions normales; mais que cette charge vienne à diminuer l'agglutination se produit:

Dès 1904 HOEBER démontra que les globules rouges, placés dans un champ électrique, prenaient spontanément la direction du pôle positif; ils seraient donc chargés négativement. Cet auteur a même pu mesurer cette charge négative et voir que dans le sang à grande vitesse de chute, la charge était diminuée. R. MOND montra également le parallélisme inverse, existant entre la charge négative des globules et leur vitesse de chute. On avait donc de bonnes raisons pour soupçonner des modifications primaires du plasma provoquées par la présence, dans ce plasma de substances à charge positive, s'adoptant aux globules, et diminuant ain-

si leur charge négative. Dans des essais LINZENMEIER arriva à modifier le plasma en y introduisant des substances adsorbantes négatives, de telle façon que le plasma ne permit plus la chute des globules en suspension; la stabilité du sang était complète. LINZENMEIER montra en plus que les substances positives d'un plasma à grand pouvoir de chute étaient inactivables comme les albumines. Ce même auteur constata que des solutions de fibrinogène réduisent considérablement la charge globulaire. KANAI de son côté montra que les solutions de fibrinogène et de pseudoglobulines réduisaient d'avantage la charge globulaire que les solutions d'albumine.

FAHRAEUS rapporte encore la curieuse observation que le plasma perd progressivement son influence sur le phénomène de chute si on chauffe de 26 à 42°

Dans ses recherches ultérieures FAHRAEUS a partiellement abandonné les théories électriques pures pour attacher une valeur capitale au *taux en globulines du plasma*. Il est, en effet, hors de doute que des faits comme le retard apporté à la chute globulaire par défibrination du sang et l'accélération importante de la chute dans les maladies à hyperinose, n'accusent la grande importance qu'il convient d'attribuer au taux en fibrinogène du plasma.

Les auteurs américains BOURKE et PLOSS, ont montré, sur des chiens chloroformés, le parallélisme entre le taux en fibrinogène du sang et la vi-

tesse de chute de ce sang. D'autres auteurs, comme STARLINGER et GRAM, considèrent encore aujourd'hui le fibrinoène comme le facteur essentiel de la vitesse de chute. Par ailleurs la recherche réfractométrique et viscométrique de l'albumine totale faite par H. et W. LOEHR et plus récemment le dosage des albumines, après leur précipitation par le sulfate de magnésie de Salomon, montrent un parallélisme entre le taux des globulines et la vitesse de chute des globules rouges. Mais d'après SALOMON également, cette vitesse de chute ne croît pas comme le taux en globuline ce qui permet de penser qu'il doit y avoir d'autres facteurs en jeu. De plus, contre cette conception purement quantitative il y a le fait banal qu'un sang accéléré dans sa vitesse de chute sédimente, une fois défibriné, encore plus vite que du sang normal.

HOEBER a fait remarquer que cette nouvelle manière de voir de FAHRAENS s'accordait très bien avec les théories électriques. De même que l'addition d'albumine produit la précipitation des sols de fers, de même les globules pourraient se décharger par les albumines.

En lavant des globules rouges avec une solution de chlorure de sodium pour les débarrasser de toute trace d'albumine, LINZENMEIER a constaté qu'ils avaient une charge nouvelle, supérieure à la charge initiale. Dans des solutions albumineuses ils s'enrobage de ces substances et leur charge négative devient plus ou moins petite. Par ailleurs, le même auteur a montré, qu'en dehors de l'influ-

ence de la température et de l'âge du plasma l'addition d'eau distillée retardait la chute des globules. Il s'agit ici, à coup sûr de modifications physico-chimiques du plasma amenant des modifications dans *la dispersion des globulines* influant la vitesse de chute des globules. Les globulines interviendraient donc à la fois par leur quantité et par leur état physique dans le plasma.

En dehors des facteurs étudiés, il faut mentionner la viscosité du plasma. Déjà NASSE a parlé de la «gluance du sang» comme facteur de formation de la crusta et, de son côté, FAHRAEUS a souvent soupçonné la viscosité. LINZENMEIER fait remarquer que des globules introduits dans une solution gélatineuse se déposent très rapidement, contrairement à ce que l'on pourrait prévoir et de plus l'auteur n'a pu relever aucune modification de la charge électrique sur ces globules déposés. Certains chercheurs de l'Institut Høber, dont LEY, ont montré que le degré de viscosité des solutions albumineuses est inversement proportionnel à leur charge électrique si bien que les solutions de fibrinogène et de globulines auraient une forte viscosité et celles à albumines une faible viscosité ce qui permet de penser que cette propriété du plasma joue un rôle capital dans le phénomène de la chute globulaire. Une deuxième fois HØBER est venu mettre d'accord les partisans de la théorie des globulines et ceux de la théorie que nous venons d'énoncer en disant que, dans le sang riche en globuline ou fibrinogène, la viscosité de

ces substances facilite leur adhérence aux globules rouges d'une part et d'adhérence des globules rouges entre eux d'autre part. WOELICH, en décélant des rames fibrineuses ultramicroscopiques entre les globules sédimentés, apporte une base expérimentale à l'importance de la viscosité du plasma. Notons que cette explication de HOEBER, généralement admise aujourd'hui, établit un compromis entre les deux théories initiales: la théorie colloïdo-chimique et la théorie de la viscosité de GRUBER.

Cependant, cette théorie ne paraît pas rendre compte de l'influence des lipoides sur la vitesse de chute des globules rouges, comme l'ont fait remarquer KURTEN, BRINKMANN, WASTL et GABBE. KUERTEN observa une accélération de la vitesse de chute par la cholestérine. LINZENMEIER montra que les lécithines au contraire ralentissaient le phénomène. Toutefois, des recherches systématiques, entreprises par LOEHRS et WINDAUS, ont montré qu'il n'y avait aucun parallélisme entre la cholestérine et la vitesse de chute. Il est donc possible que les cholestérines et les lécithines influent l'état physico-chimique du plasma d'une façon plus ou moins sensible suivant leur structure propre.

Le taux des globulines du plasma augmente toutes les fois que l'on introduit, par voie parentérale, des albumines étrangères dans un organisme ou, bien toutes les fois qu'il circule dans cet organisme des produits

de dégradation. Nous trouvons de tels produits dans le sang au cours des processus inflammatoires, au cours des désagréations tissulaires observées lors de tumeurs cancéreuses ou de traumatismes ,ou encore, au cours de la gestation. Par cette dernière idée nous nous rapprochons de l'explication de la théorie d'ABDERHALDEN. Les modifications du plasma, survenant au cours de la gestation ,ont peut-être quelque parenté avec les ferments de défense.

Sans doute, le phénomène de la chute globulaire n'est pas complètement élucidé. C'est probablement la chimie des colloïdes qui donnera la solution définitive du problème. Malheureusement, ce domaine exige une très longue spécialisation. Aussi ce n'est pas l'expérimentation sur le problème de la chute des globules qui nous a tenté — il y a déjà trop de résultats contradictoires — nous nous contenterons simplement d'expérimentation pratique, se rapportant à la technique et à l'interprétation clinique des résultats de nos expériences.

CHAPITRE II.

MESURE DE LA VITESSE DE CHUTE DES HEMATIES.

Les anciens hématologues n'étudiaient le sang qu'à la suite de saignées et pour ainsi dire afin de contrôler l'utilité de celles-ci, la crusta ne représentait-elle pas, pour eux, la «*materia morbi*»?

FAHRAEUS, utilisant la recherche de la vitesse de chute comme moyen d'investigation hématologique, ponctionne une veine au pli du coude et laisse tomber 8 cm³ de sang directement dans un tube cylindrique en verre d'une hauteur de 17 cm et contenant une solution de citrate de soude tribasique à 2%.

Cette méthode, peu élégante, peu propre et surtout très peu pratique — le sang devant être remué en même temps que le tube se remplit — a été rapidement modifiée par LINZENMEIER. Cet auteur emploie une seringue dans laquelle il aspire un seul cm³ de sang. Mais ce qui caractérise la méthode de LINZENMEIER c'est qu'elle enregistre le temps que met le niveau rouge du sang pour s'abaisser de 18 mm. Cette durée évaluée en minutes représente pour l'auteur la vitesse de chute du

sang envisagé. Après de très nombreux essais LINZENMEIER préconise finalement des tubes de 65 mm de haut sur 5 mm de calibre et sa solution anticoagulante est à 5% de citrate de soude. Cette technique exige une surveillance suivie des tubes pendant un temps qui, dans certains cas, est de 10 heures, puisque la durée de chute du sang normal de l'homme est de 9 à 10 heures. Il est évident que cette méthode ne convenait pas à beaucoup de chercheurs.

Malgré tout LINZENMEIER continue de l'employer parce qu'elle est plus précise dans les cas où la chute affecte une allure irrégulière. Une méthode beaucoup plus commode a été décrite par WESTERGREN et c'est elle qui est le plus en faveur en médecine humaine. Cet auteur se sert d'une solution de citrate isotonique à 3,8% et l'utilise dans le rapport de un pour cinq dans des tubes calibrées à 2,5 mm, d'une hauteur de 300 mm. Le mélange de sang citraté monte jusqu'au deux tiers. La vitesse est représentée dans cette méthode très simplement, par la hauteur de chute exprimée en millimètres par heure.

WESTERGREN, comme LINZENMEIER recommande de prendre le sang à la seringue ce qui est souvent difficile sur des enfants ou des bras potelés.

Pour éviter ces difficultés, LINZENMEIER a imaginé un procédé de mesure de la vitesse de chute ne nécessitant qu'une goutte de sang. C'est la *microsédimentation*. Pour pouvoir opérer sur une grande colonne de sang citraté, ce qui est indis-

pensable pour être précise, la microsedimentation doit avoir recours à des tubes capillaires dans lesquels, ne le perdons pas de vue, doit se faire le mélange de la goutte de sang et de la solution citratée. Evidemment cette méthode est à *priori*, réservée aux cliniques seulement; elle n'a pas d'intérêt pour le praticien et n'entre pas en considération en médecine vétérinaire. On se demande pourquoi des auteurs vétérinaires comme HELM et ZUEHDI en aient parlé?

A quelles conditions pratiques ces deux méthodes courantes sont-elles subordonnées, en médecine humaine, pour fournir des renseignements comparables, donc utiles?

Un certain nombre d'entre elles concernant le sujet sur lequel la prise de sang est faite.

Dans l'espèce humaine il y a des différences dans la chute globulaire liées au sexe. Le sang de la femme dépose, en général, deux fois plus vite que le sang de l'homme. A côté des différences de sexe il y a des différences individuelles. Dans la méthode LINZENMEIER ces différences s'échelonnent autour de 10 heures pour l'homme et entre 3 et 5 heures pour la femme tandis que la méthode WESTERGREN indique pour l'homme de 2 à 3 mm et de 6 à 10 mm pour la femme.

On a par ailleurs accusé les repas de troubler, par la leucocytose qu'ils provoquent, la chute des globules rouges, mais une série d'auteurs, dont LINZENMEIER, LOEHR, BENNIGHOF ont nié cette influence. Par contre, l'abaissement du taux globulaire accé-

lère le dépôt du sang. Une diminution d'un million peut doubler la vitesse de chute selon LINZENMEIER. Cela n'étonne pas les vétérinaires qui connaissent depuis longtemps les constatations faites en 1913 par E. CESARI sur les chevaux à anémie grave. C'est pour cette raison que des auteurs comme HIRZFELD, BOENNIGER et HERRMANN voudraient rapporter la vitesse de chute à un taux globulaire fixe. L'idée d'une correction à faire est juste, seulement, son exécution compliquerait par trop les opérations qui, si elles sont comparées sur un diagramme, peuvent facilement se passer de cette correction.

A côté des conditions concernant le sujet il y a celles qui regardent l'opérateur.

On conseille, avant tout, de bien mélanger le sang à la solution anticoagulante, dans la seringue même et d'éviter ensuite, au cours du remplissage des tubes, la formation de mousse à la surface libre du sang. Les tubes remplis, on les abandonnent dans une position verticale à une température ambiante d'environ 18°. LINZENMEIER a montré, dès ses premières recherches sur la question, qu'à 0° la vitesse de chute était à peu près suspendue et qu'elle augmentait progressivement pour passer par un maximum à 37°. Mais les différences de la vitesse de chute ne se feraient sentir que pour des écarts de plus de cinq degrés.

Enfin, rappelons qu'en médecine humaine certains hématologues, dont R. G. CASAL, ont voulu tirer profit de l'examen de la hauteur globulaire une fois la chute achevée, mais, d'autres cher-

cheurs, avec LINZENMEIER, n'ont jamais pu en déduire la moindre indication. Nous sommes loin de ce que nous savons de la sédimentation chez le cheval, où CÉSARI, dès ses premières recherches, attribue avec raison, une grande importance à «l'indice volumétrique» lors d'anémies graves.

L'exécution de la sédimentation en médecine vétérinaire est, sur beaucoup de points, plus simples que ce que nous venons de voir pour la médecine humaine.

D'abord avec quelle simplicité prélève-t-on quelques cm^3 de sang à la jugulaire d'un cheval, d'une vache, d'une chèvre et même fréquemment d'un chien! Aucun discours à tenir sur l'utilité et le but de la prise de sang, aucun stratagème psychologique à utiliser. Par ailleurs jamais personne n'a noté une influence du sexe. Enfin nous savons que chez le chien, l'étude de ce que nous appelons HC, (Hauteur de chute après 30 minutes), est pratiquement indépendante de la hauteur de la colonne sanguine et de la proportion du sang et de l'anticoagulant.

Les méthodes employées jusqu'à présent sont celles que E. CÉSARI a décrites en 1913. Depuis, certains confrères ont changé l'anticoagulant sans toucher à l'évaluation de la vitesse de chute telle qu'elle a été fixée par CÉSARI.

Cet auteur se servait d'une seringue contenant 1 cm^3 d'une solution de fluorure à 3% destinée à aspirer 10 cm^3 de sang à la jugulaire d'un cheval. Le mélange est fait dans la seringue et est

versé dans des tubes cylindriques en verre de 25 cm de haut, calibrés à 8 mm environ. L'auteur de la méthode lisait la hauteur de chute après une demi-heure et la comparait à la hauteur de chute finale. Le quotient de ces deux hauteurs représentait pour lui «la vitesse de chute» variant, suivant les individus de 0,35 à 0,65. En plus de la vitesse de chute CÉSARI appréciait «l'indice volumétrique»: Hauteur globulaire $\times 100$

Hauteur de la colonne sanguine

ce qui lui donnait une idée sur le taux globulaire, donc le degré d'anémie, l'avantage essentiel de ce «nouveau procédé d'ématologie».

Depuis les recherches de CÉSARI sur la chute globulaire chez le cheval on a bien quelque fois remplacé — à tort à notre avis — le fluorure de soude par le citrate. Par ailleurs cette question n'a fait aucun progrès. Pourquoi cela? Notre opinion est qu'elle ne peut pas en faire autrement qu'en établissant des *diagrammes de sédimentation*, CÉSARI ayant lui-même fait plutôt une numération globulaire en grand (par son indice volumétrique) que de la sédimentation à proprement parler. Les très grandes différences individuelles observées dans la vitesse de chute des globules rouges du cheval exigent cette comparaison de mesures successives.

Chez le chien, nos confrères BARRANGER, DEVULDER et BÉCHADE dans leur thèse de doctorat ont également opéré suivant la méthode de CÉSARI, DEVULDER et BÉCHADE ont simplement remplacé le

fluorure de soude par le citrate. Pour l'appréciation de la vitesse de chute BÉCHADE utilise l'indice volumétrique de CÉSARI dont la hauteur de la colonne sanguine est remplacée par la hauteur de chute totale: C'est ce que BÉCHADE appelle: «*indice de sédimentation*».

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, les conditions dans lesquelles l'opérateur vétérinaire doit se placer, sont plus larges qu'en médecine humaine.

En médecine vétérinaire le sujet influe surtout par son individu chez le cheval où ces différences sont le plus prononcées la «vitesse de chute» s'échelonne, suivant les sujets, entre 0,35 et 0,65. Pour le chien ces différences d'individu se lisent au tableau suivant; elles varient entre 0 et 3 mm de HC (hauteur de chute en 30 minutes). On peut dire que chez le chien toute HC supérieure à 3 mm est pathologique.

Vitesse de chute normale du chien.

sujets

(sang citraté)

HC

Jeune Fox

anneau

Jeune chien

2

Fox 6-7 mois

anneau

Chienne berger, adulte (début de chaleur) 2

Chienne Fox, un mois après le part

rien

Chienne Fox, 2-3 ans

rien

La même ,début de chaleurs

rien

" " ,fin des chaleurs

traces

Chienne berger, 25 jours après le part.	anneau
Chienne berger, 10 j. après part.	id.
Chienne adulte	id.
Chienne berger, quelques jours p. part.	anneau
Chienne Fox, 4 ans	rien
Chienne de chasse, 2 ans	anneau
Chienne, papillon, 3 ans	id.
Fox, six mois	id.
Fox, adulte	1er essai: 2
Fox adulte	2ème essai: 2+
Scotch-terrier, 4 ans,	anneau
Setter ,un an	id.
Epagneul âgé	2
Chienne basset, 11 ans	2-3
Chien berger vieux	2-3

Chez un sujet donné il faut également tenir compte du taux globulaire, ou pratiquement, du degré d'anémie; nous tenons à le rappeler ici, où normalement cette remarque est à sa place, et parce qu'elle est d'une certaine importance.

Les détails de l'exécution d'une mesure de la vitesse de chute sont très simples *chez le cheval*. Sans avoir jamais manipulé du sang, on réussit du premier coup le dépôt des globules rouges chez cette espèce domestique, dont le sang est très maniable. Il suffit de suivre la technique classique, posée plus haut, en plaçant les tubes contenant le sang de cheval dans une position verticale, à une température ambiante d'environ 18°. De plus le phénomène est très rapide, en deux heures le dépôt est en grande partie achevé.

Chez le chien, par contre, les choses sont un peu plus délicates du fait que le sang de chien est très coagulable. Cette coagulabilité est un des principaux obstacles auxquels nous nous sommes heurtés au début de nos expériences. Nous avons d'abord négligé de retirer rapidement le sang. Pour obtenir rapidement environ 5 cm^3 de sang il faut s'adresser à une veine assez volumineuse, jugulaire chez les petits chiens, saphène externe chez les autres, et se servir d'une seringue fonctionnant parfaitement. En dehors des cas d'insuccès par défaut de la seringue, nous avons souvent des coagulations parce que nous persistons à vouloir tirer une quantité de sang fixée d'avance toujours la même, et alors, en interrompant l'aspiration, le contenu de la seringue se coagulait. Nous verrons, par la suite, que la recherche d'une proportion rigoureuse entre le volume du sang et le volume de la solution anticoagulante se passe de scrupules. Enfin une autre cause de coagulation était, souvent, un manque de brassage.

Au début de nos essais, voyant l'allure modérée de la chute des globules rouges du chien, nous pensions pouvoir l'accélérer par le choix de l'anticoagulant. Le tableau suivant donne les résultats d'un certain nombre d'essais faits avec les anticoagulants usuels; nous avons essayé en plus, le sulfate de zinc dont l'action anticoagulante a été signalée par LUMIÈRE A. et COUTURIER et le sulfarsénol étudié dans ses propriétés anticoagulantes par le professeur TZANK.

N° Régistre	HC (mm) (citrate de sodium)	HC (mm) (autres anticoa- gulants)	
2	12	9	} avec l'oxalate d'ammonium à 5%
3	9	7	
4	anneau	rien	
6	40	35	
7	14	3-5	} fluorure de soude 3%
8	anneau	rien	
15	4,5	anneau	
16	2-3	"	
18	anneau	"	
10	6	rien	} sulfate de zinc 3%
11	2-3	"	
13	rien	"	
17	4	anneau	
67	4	rien	} sulfarsénol 2%
68	2-3	anneau	
69	2-3	"	

Ce tableau montre qu'il faut donner la préférence au citrate et à l'oxalate d'ammonium dans les recherches sur la chute des globules rouges du chien.

Le fluorure est nettement moins sensible, contrairement à ce que l'on observe avec le sang de cheval.

Avec le sulfate de zinc la vitesse de chute est considérablement ralentie alors que le sang garde son état liquide pendant une durée dépassant celle obtenue avec le citrate. Le sulfate de zinc con-

serve donc au sang de chien sa stabilité de suspension. Voici par exemple le n° 10 du registre d'expériences donnant une hauteur de chute de 6 mm avec le citrate et rien avec le sulfate de zinc. Ces deux chutes ont évolué comme suit:

Hauteur de chute après: Sang citaté Sang sulfaté

1 heure	11	rien
3 heures	27	rien
10 heures	52	anneau
24 heures	68	—
2 jours	72	2
3 jours	81	9
4 jours	id.	19
5 jours		30
6 jours		41
7 jours		52
8 jours		59
9 jours		60

Au bout du 3ème jour le sang citaté était coagulé alors que le sang sulfaté était encore parfaitement fluide le 10ème jour. Par ailleurs remarquons la lenteur du phénomène du côté du sulfate de zinc. De plus les globules rouges sont très peu tassés puisque pour deux colonnes sanguines de 266 et 230 nous avons une hauteur de plasma de 81 mm pour le sang citaté et de 60 mm seulement pour le sang sulfaté. Enfin les chiffres donnés indiquent encore une grande irrégularité dans l'allure de la chute du sang sulfaté, avec un maximum au 3ème—4ème et 5ème jour.

Bien que le sulfarsénol ne donne pas d'indications utiles pour la HC, la chute globulaire qu'il permet est différente de celle que nous venons de voir pour le sulfate de zinc. Le sang de chien sulfarsénolé dépose d'abord très lentement; mais, après deux ou trois heures, l'allure du phénomène s'accélère et la colonne de plasma est de la même importance que celle du même sang citraté.

Somme toute, après une centaine d'essais, nous avons donné la préférence au citrate de soude parce qu'il nous a donné les indications les plus sensibles et les plus nettes.

Nos tubes de sédimentation ont été pris sur du verre à citrate dont le calibre varie entre 4 et 6 mm. Nous leur avons donné une hauteur variant de 15 à 25 cm. L'une des deux extrémités a été rodée, l'autre fermée à la flamme ou avec un bouchon; les petits bouchons des flacons de sérum se prêtent fort bien à cet usage. L'emploi du bouchon permet d'utiliser longtemps le même matériel, tandis que les tubes fermés à la chaleur se nettoient très difficilement, en raison de leur petit calibre, et doivent être renouvelés fréquemment.

Pour éviter la coagulation nous procédons de la façon suivante: l'aiguille en place, nous tirons, *d'un trait*, de 3 à 6 cm³ de sang dans une seringue de 10 cm³, contenant un cm³ de solution citratée à 5%, et aussitôt après, nous abandonnons l'aiguille pour immédiatement tirer le piston à fond et provoquer un bon mélange du contenu, en remuant la seringue, pousse sur l'embouche. La pro-

portion de sang et de solution anticoagulante n'a pas grande importance, elle peut, sans inconvénient varier entre 1 de solution citratée pour 3 de sang et 1 de solution citraté pour 10 de sang.

Le sang ainsi recueilli et mélangé, est alors porté dans les tubes. Ce remplissage doit s'effectuer avec le moins de mousse possible. Pour cela on pousse le mélange sur la paroi des tubes le long de laquelle il descend presque comme de l'eau.

Quelle hauteur de sang allons-nous verser?

Chose curieuse, ici, comme tout à l'heure pour la proportion à établir entre la solution citratée et le sang, il n'est pas nécessaire pour l'étude du sang de chien de beaucoup de précisions.

Pendant très longtemps nous persistions à opérer toujours sur une égale hauteur de sang citraté — ou tout au moins, incité par la façon de faire habituelle en médecine vétérinaire, nous rapportions la hauteur de chute à la hauteur totale de la colonne sanguine, jusqu'au jour, où incidemment, nous ayons vu, expérimentalement, le peu d'importance de la colonne sanguine durant les 30 premières minutes de la chute globulaire. Mais voici un tableau d'expériences à l'appui de cette constatation:

n° de Régistre Colonne sanguine HC, (mm).

24	même sang	{	176	anneau
			192	id.
27	même sang	{	86	8 +
			135	9
33	même sang	{	129	2-3
			160	id.
50	même sang	{	88	18
			225	17 +
51	même sang	{	70	6
			140	5
52	même sang	{	120	10
			122	10
53	même sang	{	85	39
			122	47
54	même sang	{	67	25
			181	15
55	même sang	{	77	traces
			147	anneau
58	même sang	{	62	5
			190	5 +
59	même sang	{	85	40
			210	41

Nota: Dans ces expériences il s'agit évidemment d'un même sang qui a été versé dans deux tubes à des hauteurs variables.

Nous voyons donc que nous n'avons pas à nous préoccuper beaucoup de la colonne de sang; celle-ci peut, sans crainte d'erreur, varier entre 100 et 200 mm, à la condition formelle de lire la hauteur de chute après 30 minutes.

Nous appuyant sur cette constatation, fort intéressante pour la mesure de la vitesse de chute chez le chien, nous avons vu l'inutilité de lire la colonne sanguine et surtout l'inutilité du calcul de la vitesse de chute. Nous pouvons très bien, par une mesure unique, ou même par un simple coup d'œil, quand il s'agit de sang normal, nous faire une idée très précise de la vitesse de chute d'un sang de chien. Puisque la hauteur de la colonne sanguine n'influe pas sur la vitesse de chute de la première demi-heure, une fois le sang mis en tube il n'y a plus qu'à lire la hauteur de chute après un temps au choix de l'opérateur mais qui ne devra pas dépasser une demi-heure. Nous avons choisi 30 minutes et la hauteur de plasma alors mesurée nous l'appelons *hauteur de chute*, en abréviation HC. Le choix d'une demi-heure nous a été imposé parce que, d'une part, avant l'écoulement d'une demi-heure, le niveau rouge est souvent flou et, d'autre part la lecture après une heure est souvent erronée. En effet, lors de sang à chute rapide la vitesse devient rapidement plus grande dans une colonne haute que dans une colonne pe-

tite, le dépôt devant s'effectuer dans le même temps pour un même sang.

Par ailleurs, ce procédé simple de mesure de la vitesse de chute que nous proposons à la clinique canine s'effectue rapidement; en une demi-heure on est renseigné.

Un point important et dont l'opérateur devra tenir compte est la température de l'endroit où il place les tubes. Ce point est signalé également par BÉCHADE. Voici des chiffres:

<i>n° de Régistre</i>	<i>HC au froid (0-7°)</i>	<i>HC à 19°</i>
23	26	32
24	traces	anneau
27	9	8+
28	7	15
30	3	13
31	rien	traces
33	anneau	anneau
34	3+	6
35	anneau	4
40	15	20

La sédimentation du chien doit donc toujours s'effectuer, à peu près, à la même température; mais on peut dire avec LINZENMEIER qu'une différence de température inférieure à 5° ne se fait pas sentir. La température à laquelle on se met le plus facilement, hiver comme été, est évidemment celle qui avoisine la température du corps humain.

Quant à la durée de la chute des globules rouges et à l'importance du dépôt des globules, el-

les ne sont pas intéressantes à considérer étant trop variables et le dépôt des globules plus ou moins tassé. Au total, la technique de la mesure de la chute globulaire chez le chien, nous ayant tout d'abord assez embarrassé du fait de la grande coagulabilité du sang de cette espèce et par les précautions inutiles employées pour le sang du cheval, nous apparaît, actuellement, dans les conditions énoncées, comme un procédé hématologique fort simple à exécuter.

Il nous reste à voire maintenant ce que la clinique canine peut en attendre.

CHAPITRE III.

IMPORTANCE SEMIOLOGIQUE DE LA VITESSE DE CHUTE DES GLOBULES ROUGES.

A. En médecine et gyéncologie humaines.

LINZENMEIER écrit: «l'accélération de la vitesse de chute des globules rouges est une réaction encore plus générale que la fièvre; elle est une manifestation générale d'un trouble dans les échanges nutritifs, de l'état colloïdal du plasma. La mesure de la vitesse de chute décèle des modifications du plasma que le thermomètre et l'obseravtion clinique ne peuvent nous révéler. Il faut toujours se souvenir de cette extraordinaire sensibilité de la réaction et, pour cela même, son manque de spécificité. Beaucoup d'auteurs, n'ayant pas tenu compte de ce fait, ont émis des conclusions erronées. A ces auteurs il faut rappeler les paroles de NEERGARDS: «Celui qui délaisse cette réaction en la méprisant, parce qu'elle est trop générale, a tort et devrait penser que la fièvre, tout en étant également une réaction nonspécifique, reste un moyen sémiologique des plus précieux pour les médecins».

Guidé par ces idées on s'explique pourquoi l'étude de la vitesse de chute a donné de bons renseignements dans des affections fort différentes et, en corollaire, pourquoi elle n'a satisfait que partiellement, ou pas du tout, ceux qui la prirent en considération pour le diagnostic ou le pronostic d'une affection déterminée.

D'une manière générale, il faut reconnaître que ceux qui, en médecine humaine, se sont occupés sérieusement de ce procédé d'hématologie en ont tiré des renseignements précieux, '.

On ne peut l'envisager sérieusement qu'en ayant bien présent à l'esprit, qu'une augmentation de la vitesse de chute accuse certainement, infailliblement, un changement dans l'état physico-chimique du plasma. Chose importante — la plus importante pour le clinicien — ce changement est proportionnel à l'intensité de la cause; plus celle-ci sera intense, plus le plasma sera troublé et plus la chute globulaire sera rapide. Malheureusement, cette cause peut être d'origine fort différente et c'est au clinicien de la dépister.

Cette recherche de la cause du trouble humoral n'est pas facile par la simple recherche de la vitesse de chute; il faut procéder par élimination au cours de laquelle la vitesse de chute permet des présomptions. Cependant, *la comparaison de deux ou trois vitesses de chute prises sur le même sujet à quelques jours d'intervalle peut permettre le diagnostic.* En effet, supposons le cas où en clinique canine nous sommes consulté pour une

chienne suspecte d'une gestation de 4-5 semaines. En présence même, de qui à cette époque n'est pas toujours le cas chez la chienne, d'une accélération bien nette de la vitesse de chute du sang, nous ne pouvons affirmer que la femelle est gravide. Elle peut être le siège d'une autre affection amenant un changement humoral et donc une accélération de la vitesse de chute. Evidemment il ne peut pas être question de l'élimination scientifique de toutes les affections pouvant au même titre que la gestation accélérer la vitesse de chute. Donc, le praticien, se contentant d'une seule donnée de chute, ne peut trouver qu'un moyen de diagnostic incertain dans ce procédé hématologique.

On ne peut acquérir de la certitude qu'en revoyant la chienne une semaine plus tard afin de prendre une nouvelle vitesse de chute. Nous aurons alors deux chiffres dont la comparaison nous permettra beaucoup plus d'assurance dans le diagnostic. Ne faudrait-il pas, pour qu'il y ait erreur qu'un processus pathologique supposé ait depuis la dernière prise de sang, évolué ou bien régresser avec une telle intensité que la vitesse de chute soit devenue inférieure à ce qu'elle a été au dernier examen?

L'examen comparatif de la vitesse de chute n'est pas d'intérêt moindre dans le pronostic. En clinique humaine on établit des « diagrammes de sédimentation » comme on fait des courbes de température

Dans ces conditions nous comprenons que

toute une série d'auteur (WESTERGREN, NEERGAARD, DELHAYE, PETCHACHER, CHAIX, R. NOVARRO, ZEHNTER etc.) aient hautement apprécié l'importance de l'évolution de la vitesse de chute au cours de la tuberculose pulmonaire; PLANT et GYOERGY l'ont utilement employée dans le diagnostic de l'héridosyphilis; dans les maladies de l'appareil circulatoire et les troubles de la nutrition elle a été mise à contribution par F. M. GROEDEL et J. HUBERT, DIAM HADJISSARANTOS.

Mais c'est principalement en chirurgie et plus spécialement en chirurgie gynécologique que la mesure de la vitesse de chute est précieuse. Dans ce domaine, elle renseigne bien mieux que le thermomètre sur l'opportunité ou la non-opportunité d'une intervention! Elle donne des indications précises et durables sur l'état du sang du sujet — siège des bons et des mauvais courants vitaux. Nombreux sont aujourd'hui les auteurs (LOEHR, SONNTAG, BUERKER (K), HELLER, DAVIDOFF, TSOURER Z. M. etc.) qui, avant d'intervenir chirurgicalement, jugent indispensable de se renseigner sur l'état de la vitesse de chute du sang. Pour ces chirurgiens la mesure de cette vitesse est préférable à la numération globulaire des leucocytes, opération délicate et moins précise que la simple mensuration d'une durée (technique LINZENMEIER) ou d'une hauteur de chute.

Comment la gynécologie humaine exploite-t-elle les résultats donnés par la mesure de la vitesse de chute? D'abord il est généralement ad-

mis que le sang de femme dépose deux fois plus vite que le sang de l'homme chez qui la durée de chute varie suivant les individus de 6 à 9 heures. Le cycle œstral de la femme s'accompagne d'une légère accélération de chute au moment de la menstruation et souvent déjà la veille. (LINZENMEIER).

Au cour de la gestation il se produit une accélération progressive de la vitesse de chute du sang. FAHRAEUS la croyait assez importante pour permettre un diagnostic précoce de la gestation. Mais LINZENMEIER, dès ses premières recherches sur la question ,dit avoir constaté une durée de chute de 50 minutes sur les femmes enceintes du 7ème au 10ème mois avec une exception de 150 minutes. La durée diminue au fur et à mesure que le terme approche. Au moment de l'accouchement on note une durée de 20 à 30 minutes seulement. Chez les enceintes de 4 à 5 mois la durée ne dépasse pas deux heures, mais il y a déjà d'avantage d'exceptions. Au 3ème mois, la durée varie de une à deux heures. Enfin durant les deux premiers mois les différences furent encore plus grandes et l'auteur conclut que la méthode n'est pas à appliquer durant les deux premiers mois, de la gestation mais qu'à partir du troisième mois l'on peut poser un diagnostic assez certain. Ces données sensiblement moins favorables que celles de FAHRAEUS ont été confirmées par GAENSSLE, GEPPERT et HASELHORST.

Par ailleurs, la vitesse de chute renseigne sur la nature d'une tumeur utérine. LINZENMEIER et GRAGER *jugent* que «la mesure de la vitesse de chute est un excellent moyen de contrôle de la récidivité d'une tumeur».

Dans une autre publication, LINZENMEIER donne une statistique de 48 cas de tumeur des annexes en disant qu'une durée de chute, inférieure à une heure, accuse fréquemment la présence de germes pathologiques dans les organes génitaux, ce qui devient une certitude quand cette durée s'abaisse au-dessous de 30 minutes. Cette manière de voir, en cas de tumeur des annexes, a été confirmée par FUETH, HEYNEMANN, JASCHKE, KERRMANN. GEPPERT a fait remarquer l'importance d'une mesure de la vitesse de chute avant l'opération du curetage. Cette mesure décelant une affection de voisinage montre au chirurgien la nécessité d'une opération, moyen unique de sauver la malade. A ce sujet KOMMOLT a donné la statistique suivante:

<i>Durée de chute</i>	<i>Mortalité</i>
au dessous de 15'	77%
au dessous de 30'	49%
au dessous de 45'	42,6%
au dessous de 60'	35,6%
au dessous de 120'	21,3%
au dessous de 120'	10,5%

B. En médecine et gynécologie vétérinaire.

De nombreuses affections du chien sont capables également et à des degrés divers d'influencer

le phénomène de la chute du sang. Leur connaissance est d'ailleurs indispensable pour l'interprétation exacte des résultats. En effet nous trouvant en présence d'une maladie intercurrente, il faut savoir si elle est capable de modifier la vitesse de chute.

Nous avons pu constater une accélération d'importance variable, dans les maladies suivantes: tuberculose pulmonaire (très forte lors de l'évolution du processus morbide), broncho-pneumonie des jeunes, néphrite chronique (très forte), hémorragies intermittentes, éczéma. Toutes les maladies du chien doivent être examinées à ce point de vue.

La tuberculose a déjà été signalé, comme cause d'accélération, par nos confrères BARRANGER, DEVULDER et BÉCHADE. Leurs résultats et les nôtres s'accordent à reconnaître avec les médecins, qu'une forte accélération traduit une tuberculose en évolution. Nous avons trouvé des HC de 40 et 35 mm, BÉCHADE a noté 45 mm.

Dans la broncho-pneumonie des jeunes chiens, déjà étudiée à ce point de vue par HOEHN, DEVULDER et BÉCHADE nous a donné des HC allant jusqu'à 14 mm après huit jours de maladie.

Dans plusieurs cas de néphrite chronique nous avons pu noter des accélérations impressionnantes, 40 mm et plus. Des hémorragies intermittentes comme celles que l'on observe en cas de lithiase urinaire peuvent accélérer la chute des globules, nous avons noté 20 mm dans un tel cas.

JONES PR. a signalé une augmentation de la vitesse de chute par l'abcès de fixation.

Pour terminer cette série d'observations nous tenons à dire un mot de l'influence de l'eczéma sur la vitesse de chute. Il nous a surtout frappé par la grande indépendance existant entre l'importance des lésions apparentes et l'importance de la HC.

Notre confrère BÉCHADE, qui a également étudié les relations existant entre les maladies cutanées et la vitesse de chute du sang, a trouvé une HC variant jusqu'à 13 mm dans l'eczéma, la gale et la démodicie.

Certains de nos cas d'eczéma ont également présenté une accélération de l'importance de celle trouvée par BÉCHADE bien que les lésions étaient assez étendues. Par contre un type d'eczéma décrit par HENRY et LÉSBOUYRIES, nous a toujours donné une grande HC. Il a son siège sur le chanfrein la région périoculaire, auriculaire et dorso-lombaire. Le berger belge en est le plus souvent atteint et résiste à tout traitement local et hygiénique.

Voici des chiffres:

<i>Lésions cutanées</i>	<i>HC mm</i>
1. Eczéma localisé sur le dos: 1er essai	1
2ème essai	1+
2. Chienne âgée obèse avec eczéma dorso-lombaire étendu, sec	2-3
3. Chien, 7 ans, eczéma dorso-lombaire suintant et catarrhe auriculaire	2-3

4. Eczéma diffus, sec	6
la même 8 jours après	6
la même 15 jours après	7
5. Eczéma diffus, compliqué de staphylococ-	
cie	18
	2ème essai 17
6. Eczéma d'Henry et Lesbouyries	1er essai 40
	2ème essai 41
le même 24 heures après	60
le même guérit en apparence	3

Ce tableau, évidemment trop bref pour permettre des conclusions solides, tend malgré tout à montrer que la pathogénie de l'eczéma n'est pas unique puisque des lésions apparemment d'importance égale s'accompagnent d'un changement humoral très variable. Ainsi les n° 3 et 6 du tableau précédent portaient des lésions sensiblement d'égale étendue alors que leur HC respectives furent 2-3 mm et 40, 41 et 60 mm.

La recherche de la vitesse de chute permettrait-elle de signaler à la dermatologie ces éczémas dans lesquels l'insuffisance thyroïdienne est en cause (eczéma d'HENRY et LESBOUYRIES) et dont le traitement ne peut être qu'opothérapique? D'autres expériences encore sont nécessaires pour pouvoir être affirmatif.

A la suite des résultats favorables obtenus par FAHRAEUS dans le diagnostic de la gestation chez la femme, par la recherche de la vitesse de chute du sang, beaucoup de vétérinaires ont essayé de contrôler ces résultats. En majorité ils ont conclu

que ce procédé de diagnostic ne pouvait rendre aucun service chez les femelles domestiques. Ce premier insuccès est en grande partie cause de ce que toute la gynécologie vétérinaire ignore ou méprise la recherche de la vitesse de chute dans un but sémiologique.

On a surtout cherché à appliquer le phénomène de FAHRAEUS aux grandes femelles domestiques. C'est ainsi que Tindler et van der Kaaij ont étudié le sang de la vache, Stoss, van der Kaaij, Franz, Hahn R., Macht celui de la jument et leurs conclusions sont unanimes à reconnaître que la recherche de la vitesse de chute ne permet pas le diagnostic de la gestation.

Ce qu'il y a de curieux c'est que l'on n'arrive pas à faire déposer le sang de la vache.

Sur le jument les données des différents auteurs ne sont pas concordantes. Stoss a trouvé une accélération de la vitesse de chute durant les derniers mois de la gestation. Franz confirme les résultats de Stoss. Quant à Macht, il observe un ralentissement suivi, au dernier mois, d'une accélération sensible.

Personnellement nous n'avons pu enregistrer aucune accélération de la vitesse de chute sur trois chèvres que nous avons suivies durant toute la durée de leur gestation. Le tableau suivant les résultats de nos expériences sur la chèvre :

1. Chèvre jeune: Chute de quelques heures: 18 mm
2. Chèvre en chaleurs (sur 200 de sang citraté):
Chute de: 24 heures 20 mm
3 jours 61
7 jours 82
8 jours hémolyse.
3. Chèvre jeune, 263 mm de sang citraté.
Chute de 24 heures 8 mm
2 jours 9 mm
3 jours 27
4 jours coagulation.
La même, 171 mm sang oxalaté.
Chute de 24 heures 6 mm
2 jours hémolyse.
4. Chèvre alpine, 4 ans, en chaleurs, 220 mm de sang fluoruré.
Chute de 24 heures 12
7 jours 42
14 jours 67
21 jours 83
La même sang, citraté: 201 mm.
Chute de 24 heures 21
7 jours 110.
Coagulation le 15ème jour.
5. Chèvre en chaleurs, 251 mm de sang citraté.
Chute de 24 heures 9 mm
7 jours 43
Même sang fluoruré 185 mm
Chute en 24 heures 8
7 jours 40
Même sang sulfaté: coagule.

6. Chèvre en chaleur, 140 mm de sang citaté.

Chute de 24 heures 6 mm

Coagulation partielle le 3ème jour.

Durant la gestation:

Chèvre I (sang citaté) Chute en un jour

Après un mois de gestation:	9 mm
15 jours après	9
une semaine après	8
id.	7
id.	8
id.	9
id.	12
id.	8
un mois après	29
Accouchement 2 jours après.	
Une semaine après le part.	8

Chèvre II après quelques semaines

de gestation	11
15 jours après	8
id.	7
une semaine après	6
id.	9
15 jours après	7 mm à 19° et 10 au froid
une semaine après	7 4-5
id.	10 13
15 jours après	20
7 jours après	8
Accouchement 3 jours après.	

Chèvre III (sang citraté). Chute en un jour:

six semaines de gestation	9 mm
15 jours après	6
une semaine après	8
id.	11
15 jours après	7
7 jours après	11 à 19° et 35 au froid
7 jours après	12 à 19° et 20 au froid
15 jours après	19
15 jours après	8
8 jours après	7

Accouchement quelques jours après.

En nous basant sur une cinquantaine d'exa-
mens hématologiques, faits avec différents antico-
agulants, nous pouvons dire que le sang de chèvre
ne dépose pas normalement, ni pendant la gesta-
tion.

A défaut de grands animaux d'expérience et
aussi pour limiter notre sujet, nous n'avons pu
examiner le sang de vaches et de juments gravides.
Mais par des examens de sang normal nous avons
pu voir que le phénomène de la chute globulaire
chez la vache est identique à celui du sang de chè-
vre. Ces espèces et leur placentation étant très
voisines, ne soyons pas étonnés des résultats nuls
observés par les auteurs au cours de la gestation
de la vache. Remarquons d'ailleurs que, même s'il
y avait une accélération de chute au cours de la
gestation de la vache, de la jument ou de la chèvre,

analogue à celle que nous avons relevée chez la chienne, le procédé ne serait pas davantage recommandable. L'exploration rectale chez les grandes femelles renseigne, bien avant la deuxième moitié de la gestation.

Il y a à notre connaissance, que deux auteurs de langue allemande, ZIERWALD et MACHT et notre confrère R. BÉCHADE qui aient étudié la chute du sang de la chienne en gestation. Macht signale une accélération avant et après l'accouchement. Seulement il ne suit pas chez les mêmes femelles l'évolution de la vitesse de chute. R. BÉCHADE résume ses expériences comme suit: «Chez la chienne, nous avons observé une différence nettement accusée, dès les premières semaines de la gestation (troisième environ). L'indice de sédimentation, qui est alors de 20 à 25, augmente progressivement jusqu'à 30, 35, 40». L'accélération de la vitesse de chute ne s'observe pas toujours aussi tôt; ici encore il y a des différences individuelles. Il est possible que l'état général de la chienne, en particulier l'activité de son foie, et le nombre de fœtus influencent le phénomène de chute.

Au cours de la gestation il se produit donc, chez la chienne, un changement humoral, progressif, amenant une accélération de plus en plus grande de la vitesse de chute du sang. Il est vrai que cette accélération ne devient bien sensible qu'à partir de la deuxième moitié de la gestation. Mais est-il absolument inutile de savoir diagnostiquer la gestation de la chienne dans sa deuxième moi-

tié? Pensons qu'à cette époque, l'inspection et la palpation sont encore sans renseignements (d'après KEIBEL cité par STOSS un fœtus de chienne mesure 18 mm à 4 semaines dans la race Dobermann). De son côté la percussion, même attentive, est souvent sans donner d'indications. Jusqu'au jour où les procédés de diagnostic précoce par recherche des hormones seront sortis du laboratoire et entrés dans la pratique courante, un moyen capable de diagnostiquer la gestation de la chienne, dès le début de la deuxième moitié, n'est pas à négliger.

Or, une HC de 4-5 mm, trouvée à cette période permet de conclure, avec beaucoup de vraisemblance à une gestation. Cependant, avant de faire pareille conclusion, il faut être absolument certain de la parfaite santé de l'animal. Cette certitude étant très difficile à acquérir il est plus prudent de faire une deuxième prise de sang et de comparer les deux résultats. *La vraisemblance du diagnostic devient une quasi certitude si, à huit jours d'intervalle, on note deux HC concordantes, la deuxième plus accentuée que la première.*

Deux HC négatives, c'est-à-dire normales, quatre semaines après la fin des chaleurs indiquent à coup sûr l'absence de la gestation. Les résultats contraires doivent être interprétés avec précaution en faisant entrer dans nos considérations, une cause d'accélération autre que la gestation.

Les moyens permettant de dire la gravidité de la chienne, étant fort simples, nous sommes convaincus que la mesure de la vitesse de chute peut-être souvent d'une utilité indéniable. Voici un tableau donnant d'une part une série de HC prises isolément au cours de la gestation et, à la suite, trois groupes de vitesses de chute relevées sur trois chiennes pendant et après la gestation.

<i>Observations</i>	<i>Etat génital</i>	<i>HC (en mm)</i>
Chienne, 7 ans	avant le part	6
Chienne berger	en accouchement	5
la même	3-4 jours après	anneau
Chienne papillon	44ème j. de gest.	2
Chienne berger	en accouchement	26
Chienne berger	veille du part.	6
	T: 37°3	
la même	48 h. après le part.	2-3
Chienne Fox	20ème jour de gest.	6
Chienne Fox 2-3 ans	état normal	anneau
	un ou deux jour de gestation	id.
	8 jours de gestation	2
	16 jours de gestation	anneau
	31 jours de gestation	5
	63 jours de gestation	6
	10 jours après le part.	anneau
Chienne basset allemand: état normal		anneau
	7-8 jours de gestation	3-4 mm
	33 jours de gestation	5 mm
	60 jours de gestation	8 mm

Chienne berger:	état normal	2 mm
15 jours de gestation		anneau
37 jours de gestation		4-5
15 jours après l'acct.		anneau

Mais il n'y a pas que le diagnostic de la gestation qui, chez la chienne, puisse profiter de ce procédé d'examen hématologique. le diagnostic, quelquefois délicat, de certains pyo- Celui-ci nous paraît être d'un réel intérêt pour le diagnostic, quelque fois délicat, de certains pyomètres et plus encore pour leur pronostic.

Il arrive, en médecine canine, qu'un pyomètre ne se traduise cliniquement que par des signes vagues (vomissements irréguliers, allure rappelant l'effort de rein, légère sensibilité du ventre, température rectale normale ou légèrement fébrile). Si alors, le clinicien embarrassé, a soin de mesurer la HC, il la trouvera fréquemment si importante que toute autre affection pouvant amener pareil changement dans les humeurs n'aurait pas passée inaperçue. Cette forte accélération a déjà été signalée par KELLER et nous l'avons maintes fois observé, mais non pas sans exception comme l'on peut s'en rendre compte par le tableau suivant:

1. Chienne berger, 8 ans, mauvais état général, constipation permanente, vomissements, malade depuis deux mois HC: 15; morte de maladie
2. Chienne berger, 8 ans, inappétance complète depuis trois jours, dernières

chaleurs remontent à 2 mois T. 38°8

HC: 19; morte après une opératon inopportune.

3. Chienne braque, écoulements HC: 13; améliorée
4. Chienne pointer, écoulements HC: 11; améliorée
5. Chienne braque 8-9 ans, écoulements
hémorr. et mauvais état général HC: 60; morte
6. Fox malade depuis 2 mois, appétit irrégulier, pertes HC: 2; inconnue,

Nous croyons pouvoir appliquer à la gynécologie canine ce que LOEHR a dit pour la femme: «toute inflammation, qu'elle qu'en soit sa nature, détermine une accélération de la vitesse de chute proportionnelle à l'importance et à l'étendue de cette inflammation.» Nous trouvons ici l'explication à l'observation de KELLER, citée plus haut. Certaines chiennes à métrites ne sont que modérément troublées dans leur vitesse de chute parce que la maladie remonte à une certaine époque, depuis laquelle, l'organisme s'est adapté à l'infection par la production d'anticorps neutralisant l'action malfaisante des agents microbiens (microcoques, diplocoques, sarcines et surtout colibacilles) ou de leurs toxines.

De tels cas sont très importants à connaître: ce sont les plus intéressants pour le chirurgien. Nous avons vu qu'en gynécologie humaine on les opérait avec toute chance de succès. Si l'on pense qu'on ne peut traiter efficacement la chienne à métrite, plus encore que les autres femelles domesti-

ques, que par l'hystérectomie on comprend que la mesure de la vitesse de chute pourrait rendre des services aux chirurgiens. Elle leur signalerait bien mieux que tout autre moyen d'investigation clinique, puisqu'elle donne une image exacte «de l'importance et de l'étendue de l'inflammation», les sujets sur lesquels une intervention correcte aura beaucoup de chance de mener à bien. En procédant de cette façon la chirurgie canine aura des statistiques plus favorables. L'étude de la HC non seulement lui montrerait les sujets à opérer mais encore et surtout elle lui permettrait, par l'établissement d'une courbe de HC ,de suivre les nombreux malades non opérables.

CONCLUSIONS.

- I. Le terme de «sédimentation» implique une comparaison inexacte et devra être remplacé par celui de «chute globulaire».
- II. Grâce à de nombreuses et délicates expériences ,faites principalement à l'institut Høber de Kiel ,il est permis de se faire une idée assez précise du phénomène de la chute globulaire.
La plus ou moins grande stabilité de suspension du sang est directement liée à la faculté d'agglomérer des globules rouges, celle-ci étant sous l'influence de l'état physico-chimique du plasma.
- III. La technique de CESARI appliquée au chien est avantageusement remplacée par la mesure de la hauteur de chute, du sang citraté, après une demi-heure.
La coagulabilité du sang de chien et la température à laquelle sont placés les tubes exigent quelques précautions.
Par contre la hauteur de la colonne sanguine, le calibre des tubes ainsi que la proportion de la solution anticoagulante peuvent, sans inconvénients, varier dans d'assez grandes limites.

IV. Une centaines d'expériences, faites sur le chien et une soixantaine faites sur la chèvre, nous permettent de dire que le sang de chien a une chute analogue à celle du sang humain. Au contraire le sang de chèvre présente une grande stabilité de suspension; il ne dépose pour ainsi dire pas.

L'analogie entre la chute globulaire du sang humain et celui du chien se retrouve en gynécologie canine. Dans ce domaine la recherche de la vitesse de chute rendra de réels services. Mais ici, comme en gynécologie humaine pour donner des indications précises elle doit être comparative.

V. Ainsi conçue, la recherche de la vitesse de chute peut entrer dans la pratique quotidienne ayant pour elle, en dehors des avantages cliniques, une élégance et une allure scientifique incontestables.

Vu:
Le Doyen:
BALTHAZARD

Vu:
Le Président:
CHAMPY

Vu et permis d'imprimer:
Le Recteur de l'Académie de Paris:
S. CHARLETY

BIBLIOGRAPHIE

- ABDERHALDEN: — Die Beziehungen der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen zu im Plasma vorhandenen dialysierbaren Verbindungen. Beziehungen zu den Abwehrfermenten. — Fermentforsch. 1920 IV p. 230.
- Die Prüfung der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen als diagnostisches Mittel. — M. med. Woch. 1921, p. 973.
 - Weitere Forschungen über die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei gleichen und verschiedenen Tierarten und unter verschiedenen Bedingungen. — Pflueger's Archive 1922 CXCI, p. 236.
- BALACHOWSKY: La sédimentation des érythrocytes au moyen d'une goutte de sang artério-veineux. — Thèse Genève 1923.
- BARRANGER D.: Thèse vétérinaire 1928.
- BECHER u. RUEDERHOF: Blutkörperchensenkungsprobe eine gynécologische Diagnose. — W. kl. Woch. 1924, p. 545.
- BIERNACKI: Ueber die Beziehungen des Plasmas zu den roten Blutkörperchen u.s.w. — Zt. f. kl. Med. 1896 XXIV, p. 460.

- BOENNINGER et HERRMANN: Blutsenkung und Volumen. — Kl. Woch. 1923, p. 744.
- M. O. BOURKE et D. PLOSS. — Amer. J. of Physio. 1928, p. 42.
- BRINKMANN-WASTL: Ueber die Bedeutung des Verhältnisses Cholesterin-Lecithin der Körperoberfläche für die Stabilität der Blutkörperchen-Suspension. — Biochem. Zt. 1921, CXXXIV, p. 25.
- BROCKMANN-HIRZFELD: Studien über die Blutsenkung. — Jahrb. f. Kind. 1924, LV, p. 55.
- BUERKER K.: Die Senkungsgeschwindigkeit der Erithrocyten als diagnostisches Hilfsmittel. — M. med. Woch. 1922, p. 577.
- CASAL G.: Differentialdiagnose der Extrauterin-gravidität vermittle der Reaktion der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen. — Sonderabdruck.
- CHAIX A.: La sédimentation du sang au cours de la tuberculose. — Soc. in. des Hôpitaux de Lyon ,avril 1924.
- DAVIDOFF: Réaction de sédimentation des globules rouges dans les affections chirurgicales d'après les données de l'hôpital Oboukhoff. — Viehnik chiourgie 1928, t. XII.
- DELHAYES: Revue de la tuberculose, 1923, p. 599.
- DEVULDER: Thèse vétérinaire, 1925.
- ENFINGER: Biologie u .Pathologie des Weibes. — T. VI, p. 965.
- FAHRAEUS R.: Ueber Haemagglutination der roten Blutkörperchen. (en suédois). Hygiea 1918.

- Ueber die Ursachen der verminderten Suspensionstabilität der Blutkörperchen während der Schwangerschaft. — Bioch. Zt. 1918, XXXIII, p. 355.
- FIEDLER: Blutsenkung trächtiger und nichtträchtiger Rinder. — Pflueger's Arch. 1923, CL, p. 330.
- FRANZ W.: Versuch einer Trächtigkeitsbestimmung mittels Blutsedimentation beim Rinde nebst einem Beitrage über Sedimentation des Blutes anderer Haustiere. — Inaug. Diss. Leipzig 1921.
- GRACIA H.: Die Fahraeusreaction in der Gynäkologie. — Analyse de: Ber. u. d. ges. Gyn. 1924, V, p. 8.
- GEPPERT: Die Bedeutung der Blutkörperchensedimentierungsreaktion nach Fahraeus für die Geburtshilfe u. Gynäkologie. — Berl. kl. W. 1921, p. 226.
- Wert und Methode der Blutsenkung. — Zbl. f. Gyn. 1923, p. 1292.
- GRAGERT: Leukocyten u. Erythrocytensenkungsgeschwindigkeit bei der Extrauterinschwangerschaft und ihre Verwendungsmöglichkeit. — Zbl. f. Gyn. 1923, p. 1723.
- Die Bedeutung der Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten für die Diagnostik des Carcinoms und für die Feststellung der Recidiefreiheit nach operativer Behandlung. — Arch. f. Gyn. 1923, CXVIII, p. 421.

- Ueber Fehlerquellen bei der Bestimmung der Erythrocytensenkungsgeschwindigkeit nach der Linz. Methode. — M. med. Woch. 1923, p. 765.
- GRAM H. C.: A new methode of the determination of the fibrin percentage in blood and plasma. — J. of. biol. chemistey 1921 XLIX, p. 279.
- GROEDEL E. M. et G. HERBERT: Die Blutkörperchen-senkungsgeschwindigkeit bei inneren Krankheiten besonders bei Kreislaufstörungen. — Zt. f. kl. Med., 1926, p. 31.
- GYOERGY P.: Notiz zur Kenntnis der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen. Bioch. Zt. 1921, CXV, p. 71.
- Ueber die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen im besonderen bei Lues genit. — W. und. Woch., 1921, p. 808.
- HADJISSARANTOS DIAM: Paris Médical, 30 juin 1928.
- HASELHORST: Praktische Brauchbarkeit der Senkungsprobe der Erythrocyten in der Gynäkologie nebst Untersuchungen über Fehlerquellen des Verfahrens. — D. med. Woch. 1922, p. 1180.
- HELLER: Die Bedeutung der Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten als chirurgisches Diagnosticum. — Arch. f. kl. Chirurgie, 1923, p. 739.
- HELM H. et ZUEHDI: Arch. f. w. u. prakt. Tierheilunde, 1926, p. 362.

HOEBER R.: Ueber die Bedeutung einiger Ionen-
gleichgewichte für die Physiologie und Pa-
thologie .— D. med. Woch. 1920, p. 369.

Pflueger's Arch. 1904, p. 607 t. CLXII, p. 196.

HOEBER R. et MOUD R.: Physikalische Chemie der
Blutkörperchensedimentierung .— Kl. W.
1923, p. 4212,

HUNTER J.: Versuche über das Blut. — Leipzig
1897.

HEYNEMANN Ph.: Biologie u. Pathologie des Wei-
bes. — T. V, p. 147.

JONES Pr.: Proc. Soc. exp. Biol. a Med. 1928 ,p. 115.

KANAI T.: Zur Theorie der Sedimentierung der ro-
ten Blutkörperchen. — Pflueger's Arch.
1923, CXCVII, p. 583.

KUERTEN: Cholesteringehalt und Suspensionstabi-
lität des Blutes während der Gravidität und
Puerperium. — Kl. Woch. 1924, p. 232.

LEY R.: Untersuchungen über die Agglutination
der roten Blutkörperchen. — Pflueger's
Arch. 1923, CXCVII, p. 599.

LINZENMEIER G.: Eine neue Schwangerschaftsreak-
tion und ihre theoretische Erklärung. —
Zbl. f. Gyn. 1920, p. 816.

— Untersuchungen über die Senkungsge-
I. Mitteilung-Beobachtungen am menschli-
chen Blut. — Pflueger's Arch. 1920 CLXXXI
p. 169.

— II Mitteilung.1 -- Pflueger's Arch. 192
CLXXVI, p. 272.

- Neue Untersuchungen über Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen. Zbl. f. Gyn. 1921, p. 608.
 - Die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit als differential-diagnostisches Mittel bei Adnexerkrankungen. — Zbl. f. Gyn. 1922, p. 535.
 - Wesen und Bedeutung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. — Zt, f. Fortb. 1923, p. 445.
 - Blutkörperchensedimentierung und ihre Bedeutung in der Gynekologie. — Biologie und Pathologie des Weibes. Tome V3, p. 447
 - Kritische Sammelreferate über die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. — D.med. Woch. 1922, p. 1023.
 - Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen und ihre praktische Bedeutung. — M. med. Woch. 1923, p. 1243.
 - Eine Mikromethode zur Messung der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen. — Kl. Woch. 1924, p. 766.
 - Ueber Mikrosedimentrie. — M. med. Woch. 1925, p. 5.
- LINZENMEIER et RAUMERT: Eine Mikromethode zur Messung der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen. — Zbl, f. Gyn. 1924, p. 786.
- LOEHR W.: Die Senkg, der rot. Blutk. als diagnostisches Hilfsmittel bei chirurgischen Er-

- krankungen. — Mitt. a. d. G. 1921, XXXIV, p. 229.
- Weitere Ergebnisse bei Anwendung der Blutkörperchens. in der Diagnostik chirurgischen Erkrankungen. — D. med. Woch. 1922, p. 388.
- LUMIERE A. et COUTURIER: Action anticoagulante des sels de zinc. — Analyse P.M., 4 mai 1925.
- MACHT: Dissertation Wien 1923, cité d'après Keller et Helm.
- MAHNERT et HORNECK: Ueber die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei puerperalseptischen Prozessen. — A. f. Gyn. CXVI.
- MARCUS et JOSEPH: La sédimentation et le cancer. Analyse P. M. juin 1923.
- MOUD R.: Zur Theorie der Sedimentierung der roten Blutkörperchen. Einfluss der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht. — Pflueger's Arch. 1923, CXCVI, p. 540.
- MULLER J.: Handbuch der Physique 1884 I, 4e édition.
- NASSE H.: Das Blut in mehrfacher Beziehung physiologisch u. pathologisch untersucht. Bonn 1836.
- Das Blut der Schwangeren. — A. f. Gyn. 1876 X, p. 315.
- V. NEERGAARD K.: Ueber die Bedeutung der Sedimentierungsreaktion der roten Blutkörperchen für die Diagnostik der Lungentuberkulose mit einem Beitrag zur Theorie der

Senkungsreaktion. — Schw. med. Woch. 1923, p. 1122.

NOVARRO: Valeur de la vitesse de sédimentation des hématies dans la tuberculose de l'adulte. Los Progressos de la clinica, juillet 1930.

PAGNIEZ: De la sédimentation des globules rouges et de la valeur biologique de ce phénomène. P. M. 1921, p. 405.

PESCHACHER: Die Serumeiweiskörper bei Tuberkulose und deren Beziehungen zur Viskosität des Blutserum und zur Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. — Zt. f. d. ges. exp. Med. 1923, XXXVI, p. 22.

PEYRE Ed.: Rapoport de sédimentation globuli. Cpte r. de Biol. 1922, LXXXVII, p. 406.

PLANT F.: Sédimentation et affections nerveuses. M. med. Woch., 3 mars 1920.

RUMPF E.: Die Verwendung der Bestimmung der Senkungsgeschwindigkeit in der Gynekologie. — Zbl. f. Gyn. 1922, p. 1242.

SACHS et von OETTINGEN: Zur Biologie des Blutplasmas. — Med. Woch. 1921, p. 351.

SALOMON: Ueber die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen und ihre Beziehungen zu den Globulinen des Blutes. — Zt. f. kl. Med. 1924, XCIX, p. 329.

SCHUMACHER et VOGEL: Die Bedeutung der Blutsg. für die Diagnostik gynekologischer Erkrankungen. — A. f. Gyn. 1923, CXIX, p. 127.

SILVOCIE: Sedimentierung der Erythrocyten in der

- Gynekologie. — Jung-Kroat. Ber. f. ges. Gyn. V, p. 213.
- SONNTAG: Blutk.s.g. in der Chirurgie. — Zbl. f. Chir. 1924, p 2383.
- STARLINGER W.: Ueber Agglutination u. Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten. — Bioch. Zt. 1921, CXXII, p. 105.
- STOSS: Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen als Trächtigkeitsdiagnostikum beim Pferde. — M.Tier. W. 1921, p.481.
- Tierärztliche Geburtskunde und Gynekologie, p. 36.
- TINDLER: Ueber Sedimentierung des Blutes gesunder und kranker Rinder und ihre Verwendbarkeit zur Diagnose. — B. t. W. 1923, p. 508.
- Van der KAAIJ: Tijdschrift voor Diergenesk. t. 53, p. 145.
- VIGNES et HERMES: Sédimentation des globules rouges et gestation. — R. franç. de gyn. et d'obst. 1923, n° 2.
- VORSCHUTZ J.: Worauf beruht die verschiedene Ladung der Erythrocyten verschiedener Menschen und Tieren? — Zt. f. kl. Med., 1923, XCVII:
- Die Senkungsgeschwindigkeit im Lichte neuer Forschungen. — Med. kl. 1923, p. 296.
- WACHHOLZ G.: Ueber die Blutsenkungsgeschwindigkeit in der Gynékologie. — Med. Kl. 1924 p. 1249.
- WESTERGREN: Studies of the suspension stability of

blood in pulmonary tuberculosis. — Acta Med. Scand. 1920 ,LIV, p. 247.

— Beitrag zur Klinik der Tuberkulose. id. 1922 p. 285.

ZIERWALD: Ueber die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei unseren Haustieren im trächtigen und nichtträchtigem Zustande. — M. t. W. 1926, p. 156.

ZEHNTER: De la sédimentation des globules rouges sanguins. — J .de Med. de Paris 1924, p.475.

TABLE DES MATIERES

Introduction	7
Définition	10

CHAPITRE I. —

Phénomène de la chute globulaire	12
a) Connaissances atérieures aux travaux de Fahraeus	12
b) Connaissances actuelles	15

CHAPITRE II. —

Mesure de la vitesse de chute	24
a) En médecine humaine	26
b) En médecine vétérinaire	28
c) Technique personnelle emplo- yée chez le chien	29

CHAPITRE III. —

Importance sémiologique de la vitesse de chute globulaire	41
a) En médecine et gynécologie humaine	41
b) En médecine et gynécologie vétérinaire	46
Conclusions	60
Bibliographie	63

Imprimerie
de la
Librairie Universitaire d'Alsace
Strasbourg 1932

